

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

09/913,562

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>R. 36725 Hh/Mi</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 00/ 04352</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>07/12/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>17/12/1999</b>
Anmelder <b>ROBERT BOSCH GMBH</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

- ☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.  
☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.  
☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.  
☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.  
☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.  
☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.  
☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.  
☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

- ☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen  
☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.  
☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

RECEIVED  
AUG -5 2002  
TECHNOLOGY CENTER 379

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F01P3/20 F01N3/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F01P F01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 095 575 A (WULF) 20. Juni 1978 (1978-06-20)	1
A	das ganze Dokument	2
X	DE 39 37 314 A (VOLKSWAGEN) 31. Mai 1990 (1990-05-31) Zusammenfassung; Abbildungen	1
A	US 2 401 510 A (ROWLEY) 4. Juni 1946 (1946-06-04) Abbildungen	2
A	US 4 126 108 A (CHRISTENSEN) 21. November 1978 (1978-11-21) Zusammenfassung; Abbildungen	2
	--- -/-- ---	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Juni 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/06/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kooijman, F

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2 175 121 A (KATZ) 3. Oktober 1939 (1939-10-03) Seite - -----	2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/04352

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4095575	A	20-06-1978	DE 2529376 A	20-01-1977
			FR 2316436 A	28-01-1977
			GB 1552920 A	19-09-1979
			JP 1222004 C	15-08-1984
			JP 52006843 A	19-01-1977
			JP 58055351 B	09-12-1983
DE 3937314	A	31-05-1990	NONE	
US 2401510	A	04-06-1946	NONE	
US 4126108	A	21-11-1978	US 4231384 A	04-11-1980
US 2175121	A	03-10-1939	NONE	

11/1/81

518 Rec'd PCT/PTO 15 AUG 2001

09/913562

5

10 Abschaltbarer Wärmetauscher

Stand der Technik

15 Die Erfindung geht von einem Wärmetauscher nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 aus.

20 Die spezifische Belastung der Umwelt infolge des Ausstoßes von Kohlenstoffdioxid durch Brennkraftmaschinen hängt im wesentlichen von deren Wirkungsgrad ab. Dieser ist unter anderem nicht zufriedenstellend, wenn die Brennkraftmaschine unterhalb ihrer optimalen Betriebstemperatur betrieben wird. In einigen Betriebszuständen, beispielsweise beim Kaltstart oder langen Talfahrten von Kraftfahrzeugen wird die optimale Temperatur der Brennkraftmaschine nicht erreicht, was zu einem erhöhten Kraftstoffverbrauch und zu erhöhten Abgasemissionen führt. Beim Kaltstart mit niedrigen Außentemperaturen wird zusätzlich Wärme zum Enteisen der Scheiben oder zum Beheizen des Fahrzeuginnenraums benötigt, um die Fahrsicherheit und den Fahrkomfort zu verbessern. Derzeit werden zur Lösung dieser Problematik vorwiegend chemische oder elektrische Zuheiz-  
30 zer eingesetzt. Ihr Einsatz ist jedoch ebenfalls mit einem erhöhten Kraftstoffverbrauch verbunden.

Aus einer Sonderbeilage „System Partners 98“ S. 4 zur MTZ (Motor Technische Zeitschrift) 7/2 98 ist ein Wärmetauscher bekannt, der in eine Abgasrückführleitung eingebaut wird, um das in einen Brennraum der Brennkraftmaschine zurückzuführen-  
5 de Abgas zu kühlen. Durch die Kühlung des Abgases wird die Füllung verbessert. Da der Wärmetauscher während des gesamten Betriebs der Brennkraftmaschine ständig im Einsatz ist, kommt es zu einem kontinuierlichen Wärmeeintrag in das Kühlmittel der Brennkraftmaschine, und zwar auch im Vollastbetrieb. Um  
10 aber eine Überhitzung des Kühlmittels und der Brennkraftmaschine in diesem Fahrzustand zu vermeiden, muß zusätzlich Wärme über den Hauptkühler der Brennkraftmaschine abgeführt werden. Der Hauptkühler und der ihm zugeordnete Lüfter müssen entsprechend größer dimensioniert werden.

#### Vorteile der Erfindung

Nach der Erfindung ist der Wärmetauscher in einem Hauptabgasstrom angeordnet und im Kühlmittelzulauf ist eine Absperr-  
20 vorrichtung vorgesehen. Dadurch kann die nutzbare Wärme des Abgases beim Kaltstart optimal verwendet werden, um die Betriebstemperatur der Brennkraftmaschine möglichst schnell zu erreichen und eine ausreichende Wärmemenge für die Enteisung  
25 der Fahrzeugscheiben und zum Aufheizen des Fahrgastraums zu verwenden. Aus der Dissertation von E.D. Pott „Verbrauchs-, Emissions- und Heizkomfortoptimierung bei Dieselfahrzeugen durch Energieflußmanagement“ geht hervor, daß die nutzbare  
30 Wärme des Abgases bereits bei einer kleineren PKW-Dieselmotoren in einem Fahrzyklus im Mittel ca. 1,4 KW beträgt. Bei einem PKW mit einer Brennkraftmaschine, die nach dem Ottoprinzip arbeitet, ist die nutzbare Wärme in Folge höherer Abgastemperaturen noch deutlich größer.

Hat die Brennkraftmaschine ihre optimale Betriebstemperatur erreicht, schließt eine Absperrvorrichtung den Kühlmittelzulauf und unterbricht damit den Kühlmitteldurchfluß durch den Wärmetauscher, so daß der Hauptkühler der Brennkraftmaschine und das ihm zugeordnete Gebläse nicht größer dimensioniert zu werden brauchen.

Damit sich das verbleibende Kühlmittel bei abgesperrtem Kühlmittelzulauf im Wärmetauscher nicht überhitzt und dabei zersetzt sowie Ablagerungen in den Kühlmittelkanälen des Wärmetauschers verursacht, ist es zweckmäßig, das Kühlmittel aus den Kühlmittelkanälen zu verdrängen, sobald die Absperrvorrichtung im Kühlmittelzulauf geschlossen ist. Das Kühlmittel wird in die Kühlmittelkanäle zurückgefördert, kurz bevor die Absperrvorrichtung wieder geöffnet wird. Hierzu ist an einer hochgelegenen Stelle der Kühlmittelkanäle ein Gasspeicher angeschlossen, aus dem Gas, in der Regel Luft, in die Kühlmittelkanäle gefördert wird und später wieder entnommen wird.

In einfacher Weise ist der Gasspeicher als Faltenbalg ausgebildet, an dessen einer Stirnseite eine Verbindungsleitung zu den Kühlmittelkanälen führt und auf dessen gegenüberliegenden Seite ein Aktuator wirkt. Dieser verkürzt den Faltenbalg und preßt dadurch ein entsprechendes Gasvolumen durch die Verbindungsleitung in die Kühlmittelkanäle. Der Aktuator kann elektrisch, hydraulisch und/oder pneumatisch betrieben werden. Wird der Aktuator zurückgestellt, dehnt sich der Faltenbalg wieder aus und saugt die Luft aus den Kühlmittelkanälen.

Eine Alternative dazu besteht darin, daß zwischen dem Abgaseintritt und dem Abgasaustritt eine Bypassleitung vorgesehen ist, an deren Abzweigung eine Absperrvorrichtung angeordnet ist, um den Abgaseintritt und die Abgasleitung komplementär

zu steuern. Schließt die Absperrvorrichtung den Kühlmittelzu-  
lauf, sperrt gleichzeitig die Absperrvorrichtung an der Ab-  
zweigung der Bypassleitung den Abgaseintritt und öffnet die  
Bypassleitung. Da nun der Wärmetauscher nicht mehr vom Abgas  
5 durchströmt wird, ist eine Überhitzung des Kühlmittels sicher  
vermieden.

Grundsätzlich kann der Wärmetauscher an einer beliebigen,  
geeigneten Stelle in dem Hauptabgasstrom eines Fahrzeugs an-  
10 geordnet werden. Zweckmäßigerweise ist er jedoch hinter einem  
Abgaskatalysator angeordnet, um zu vermeiden, daß der Abgas-  
katalysator verzögert seine Betriebstemperatur erreicht.

15 Zeichnung

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbe-  
schreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der  
Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und  
20 die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination.  
Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln  
betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammen-  
fassen.

25 Die einzige Figur zeigt eine schematische Darstellung eines  
abschaltbaren Wärmetauschers.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

30 Der dargestellte Wärmetauscher 10 arbeitet nach dem Gegen-  
stromprinzip und ist in einem Hauptabgasstrom 34 angeordnet.  
Er besitzt einen Abgaseintritt 30 und einen Abgasaustritt 32,  
die durch Abgaskanäle 36 miteinander verbunden sind. An die



Abgaskanäle 36 grenzen Kühlmittelkanäle 14, die mit einem Kühlmittelzulauf 26 und einem Kühlmittelrücklauf 28 verbunden sind. Der Kühlmittelfluß ist durch Pfeile 38 und 40 gekennzeichnet.

5

Im Kühlmittelzulauf 26 ist eine Absperrvorrichtung 20 vorgesehen, die den Kühlmittelzulauf 26 in Abhängigkeit von Betriebs- und Umgebungsparametern mehr oder weniger drosselt bzw. schließt. Die Absperrvorrichtung 20 wird über eine Signalleitung 42 von einer elektronischen Steuereinrichtung 12 angesteuert. Diese kann integrierter Bestandteil einer Motor-  
elektronik sein.

An einer hochgelegenen Stelle 24 sind die Kühlmittelkanäle 14 über eine Verbindungsleitung 18 mit einem Gasspeicher 16 verbunden, der als Faltenbalg ausgebildet ist und durch einen Aktuator in seiner Länge zwischen den Linien 52 und 54 verändert werden kann. Während die Verbindungsleitung 18 an der einen Stirnseite 48 des Gasspeichers 16 vorgesehen ist, wirkt der Aktuator 22 auf die gegenüberliegende Stirnseite 50. Der Aktuator 22 wird über eine Signalleitung 44 ebenfalls von der elektronischen Steuereinheit 12 angesteuert.

Wird die Absperrvorrichtung 20 geschlossen, tritt der Aktuator 22 in Funktion und verkürzt den Faltenbalg 16. Dabei verkleinert sich der Innenraum 46 des Faltenbalgs 16, so daß das Gas, in der Regel Luft, über die Verbindungsleitung 18 in die Kühlkanäle 14 gefördert wird und dort das Kühlmittel verdrängt. Somit kann das Kühlmittel nicht mehr durch die Abgase weiter aufgeheizt werden.

Kurz bevor die Absperrvorrichtung 20 wieder öffnet, fährt der Aktuator 22 wieder in seine Ausgangsstellung zurück, wobei er

das Gas aus den Kühlkanälen 14 wieder in den expandierenden Innenraum 46 des Faltenbalgs 16 zurücksaugt. Somit kann das Kühlmittel bei dem wiederhergestellten Durchfluß durch den Wärmetauscher 10 Wärme aus dem Abgas aufnehmen.

5

Eine Alternative hierzu ist in gestrichelten Linien dargestellt. Dabei ist der Abgaseintritt 30 über eine Bypassleitung 56 mit dem Abgasaustritt 32 verbunden. Im Bereich der Abzweigung der Bypassleitung 56 ist eine weitere Absperrvorrichtung 58 vorgesehen, die über eine Signalleitung 60 mit der Steuereinheit 12 verbunden ist und den Abgaseintritt 30 und die Bypassleitung 56 komplementär steuert, d.h. der Abgaseintritt 30 wird um so mehr gedrosselt bzw. geschlossen, je mehr die Bypassleitung 56 geöffnet wird.

15

Wird nun die Absperrvorrichtung 20 am Kühlmittelzulauf 26 geschlossen, schließt etwa gleichzeitig die Absperrvorrichtung 58 den Abgaseintritt 30 und öffnet die Bypassleitung 56. Somit wird das Abgas am Wärmetauscher 10 vorbeigeführt, so daß das Kühlmittel in den Kühlmittelkanälen 14 nicht überhitzt werden kann. Öffnet die Absperrvorrichtung 20, öffnet ebenfalls die Absperrvorrichtung 58 den Abgaseintritt 30 und schließt die Bypassleitung 56.

20

Um das Betriebsverhalten eines nicht näher dargestellten Abgaskatalysators nicht zu stören, ist es zweckmäßig, den Wärmetauscher 10 stromabwärts des Abgaskatalysators anzuordnen.

25

30

5

## Ansprüche

- 10 1. Wärmetauscher (10) zwischen einem Kühlkreislauf und ei-  
ner Abgasleitung einer Brennkraftmaschine, der einen Kühlmit-  
telzulauf (26) und Kühlmittelrücklauf (28) für Kühlmittelka-  
näle (14) sowie einen Abgaseintritt (30) und einen Abgasaus-  
tritt (32) für Abgaskanäle (36) aufweist, dadurch gekenn-  
15 zeichnet, daß er in einem Hauptabgasstrom (34) angeordnet  
ist, und daß im Kühlmittelzulauf (26) eine Absperrvorrichtung  
(20) vorgesehen ist.
- 20 2. Wärmetauscher (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-  
net, daß an einer hochgelegenen Stelle (24) der Kühlmittelka-  
näle (14) ein Gasspeicher (16) angeschlossen ist, aus dem bei  
geschlossener Absperrvorrichtung (20) und Überschreiten einer  
oberen Grenztemperatur des Kühlmittels Gas aus dem Gasspei-  
cher (16) in die Kühlmittelkanäle (14) gefördert wird, das  
25 das Kühlmittel aus dem Wärmetauscher (10) verdrängt, und daß  
das Gas in den Gasspeicher (16) zurück gefördert wird, kurz  
bevor die Absperrvorrichtung (20) geöffnet wird.
- 30 3. Wärmetauscher (10) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeich-  
net, daß der Gasspeicher (16) als Faltenbalg ausgebildet ist,  
an dessen einer Stirnseite (48) eine Verbindungsleitung (18)  
angeordnet ist und auf dessen gegenüberliegender Stirnseite  
(50) ein Aktuator (22) wirkt.

4. Wärmetauscher (10) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktuator (22) elektrisch, hydraulisch und/oder pneumatisch betrieben wird.

5 5. Wärmetauscher (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er in einem Hauptabgasstrom (34) in Strömungsrichtung hinter einem Abgaskatalysator angeordnet ist.

10 6. Wärmetauscher (10) nach einem der Ansprüche 1 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Abgaseintritt (30) und dem Abgasaustritt (32) eine Bypassleitung (56) vorgesehen ist, an deren Abzweigung eine Absperrvorrichtung (58) angeordnet ist, um den Abgaseintritt (30) und die Bypassleitung  
15 (56) komplementär zu steuern.

5

10

### Zusammenfassung

15

Die Erfindung geht aus von einem Wärmetauscher (10) zwischen einem Kühlkreislauf und einer Abgasleitung einer Brennkraftmaschine, der einen Kühlmittelzulauf (26) und Kühlmittelrücklauf (28) für Kühlmittelkanäle (14) sowie einen Abgaseintritt (30) und einen Abgasaustritt (32) für Abgaskanäle (36) aufweist.

20

Es wird vorgeschlagen, daß er in einem Hauptabgasstrom (34) angeordnet ist, und daß im Kühlmittelzulauf (26) eine Absperrvorrichtung (20) vorgesehen ist.

25

30

5

# Bezugszeichen

10

10	Wärmetauscher	54	Linie
12	Steuereinheit	56	Bypassleitung
14	Kühlmittelkanal	58	Absperrvorrichtung
16	Gasspeicher	60	Signalleitung
18	Verbindungsleitung		
20	Absperrvorrichtung		
22	Aktuator		
24	hochgelegene Stelle		
26	Kühlmittelzulauf		
28	Kühlmittelrücklauf		
30	Abgaseintritt		
32	Abgasaustritt		
34	Hauptabgasstrom		
36	Abgaskanal		
38	Pfeil		
40	Pfeil		
42	Signalleitung		
44	Signalleitung		
46	Innenraum		
48	Stirnseite		
50	Stirnseite		
52	Linie		

1 / 1

